

*Prosiding Seminar Nasional
Swasembada Pangan
Politeknik Negeri Lampung 29 April 2015
ISBN 978-602-70530-2-1 halaman 424-429*

Pengujian Dan Evaluasi Alat Penanam Jagung Dan Kedelai Sistem Injeksi Pada Lahan Tanpa Olah Tanah

Implementation And Evaluation Of Planting Machinery For Corn And Soybean Use Injection System On Minimal Tillage

M.Hidayat¹⁾ dan D.A.Budiman¹⁾

*Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian
Situgadung, Tromol Pos 2, Serpong 15310, Tangerang - Banten.
Telepon (021) 70936787, Faximili (021) 71695497
e-mail : fiyuska_05@yahoo.com; dab2715@gmail.com*

ABSTRACT

The demand for corn and soybeans continues to increase in proportion to the increase in demand for food and industr. So the government programs corn and soybean production through increased planting area and the implementation of an efficient and productive technology. Plating machinery for corn and soybean use injection system on minimal tillage is expected to accelerate the time of planting, especially on land with index of planting 200 – 300 on cropping pattern paddy – paddy – crops or paddy – crops. The prototype of the machine driven by two wheel tractor with a power of 5.5 kW/2200 rpm and operated by one operator. Field capacity for corn an average of 2.8 hours/ha and soybean 436 hours/ha with speed of 2.56 km/hour. Total expenditures for corn and soybean seeds 2 grain/hole with accuracy level 80,5 % for corn and 77,8 % for soybean with planting depth 3 – 4 cm, fuel consupsion for corn planting 1.13 l/h and soybean 1.18 l/h

Keywords: Machinery for corn and soybean planting, injection system, minimum tillage

Diterima: 10 April 2015, disetujui 24 April 2015

PENDAHULUAN

Program Kementerian Pertanian dalam lima tahun mendatang (2015 -2019) adalah pencapaian swasembada pangan khususnya padi, jagung, dan kedelai. Jagung dan kedelai merupakan komoditas palawija utama di Indonesia ditinjau dari aspek pengusahaan dan penggunaan hasilnya. Jagung digunakan sebagai bahan baku pangan dan pakan (Sarasutha, 2002) dan juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan baku energi alternatif berupa bioethanol. Sedangkan kedelai digunakan sebagai bahan baku produk olahan kedelai seperti tahu, tempe, kecap, sari kedelai, dan lain-lain. Oleh karena itu, kebutuhan jagung dan kedelai terus meningkat dari tahun ke tahun seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan industri pengolahan pangan dan pakan.

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik, produksi jagung pada tahun 2013 sebesar 18,51 juta ton pipilan kering atau turun sebesar 0,88 juta ton (4,54 persen) dibanding tahun 2012 (19,39 juta ton). Penurunan produksi terjadi karena adanya penurunan luas panen seluas 137,43 ribu hektar (3,47 persen) dan

penurunan produktivitas sebesar 0,55 kuintal/hektar (1,12 persen). Sedangkan produksi kedelai pada tahun 2013 sebesar 780,16 ribu ton biji kering atau turun sebesar 62,99 ribu ton (7,47 persen) dibanding tahun 2012 (843,15 ribu ton). Penurunan produksi kedelai terjadi karena penurunan produktivitas sebesar 0,69 kuintal/hektar (4,65 persen) dan penurunan luas panen seluas 16,83 ribu hektar (2,96 persen).

Untuk mencapai swasembada jagung dan kedelai, maka perlu terus dilakukan upaya peningkatan produksi jagung dan kedelai secara nasional. Berbagai upaya untuk peningkatan produksi jagung dan kedelai dilakukan melalui perbaikan mutu benih, perluasan areal tanam, peningkatan indeks pertanaman, dan perbaikan penanganan pascapanen jagung dan kedelai. Oleh karena itu untuk mendukung program swasembada jagung dan kedelai khususnya perluasan areal tanam di luar Jawa dan peningkatan indeks pertanaman jagung dan kedelai diperlukan dukungan teknologi mekanisasi budidaya jagung dan kedelai, mengingat terbatasnya tenaga kerja di luar Jawa dan masih rendahnya produktivitas dan efisiensi kerja. Penumbuhan agroindustri jagung dan kedelai di pedesaan yang mandiri dengan didukung oleh teknologi mekanisasi merupakan pijakan dalam mewujudkan industri pertanian yang efisien, berdaya saing, dan berkelanjutan.

Dalam rangka mendukung program swasembada Jagung dan kedelai dan pengembangan agroindustri maka Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian telah menyiapkan dukungan teknologi mekanisasi untuk budidaya jagung dan kedelai. Alat tanam benih sistem injeksi pada lahan tanpa olah tanah merupakan salah satu alternative teknologi budidaya jagung dan kedelai yang tepat guna disesuaikan dengan kondisi spesifik lokasi.

Melalui pengembangan alat mesin budidaya jagung dan kedelai diharapkan dapat mempercepat proses difusi teknologi mekanisasi jagung dan kedelai di tingkat petani dan mendorong berkembangnya sistem usahatani jagung dan kedelai secara modern, efisien, berdaya saing dan berkelanjutan, serta dapat ditentukan luas cakupan lahan minimum yang menguntungkan untuk penggunaan paket teknologi alsin budidaya jagung dan kedelai.

Dalam usaha tani kedelai dan jagung, komponen biaya tenaga kerja untuk pengolahan tanah adalah 17 % dari total biaya tenaga kerja. Dengan demikian sistem tanpa olah tanah dalam usaha tani jagung dan kedelai mampu mengurangi biaya produksi sementara tidak terdapat perbedaan hasil pada tanah diolah dengan tanpa olah. Pada lahan yang diolah secara konvensional menghasilkan produksi kedelai 1,32 ton/ha pada tanah yang diolah minimum menghasilkan 1,58 ton/ha dan pada lahan tanpa olah tanah menghasilkan 1,29 ton/ha.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan untuk pengujian dan evaluasi alat-mesin tanam jagung dan kedelai adalah traktor roda-2, jagung varietas arjuna dan kedelai varietas wilis. Alat/instrument uji yang digunakan adalah timbangan, tachometer, stop watch, gelas ukur dan meteran

Pengujian yang dilakukan meliputi uji fungsional dan uji unjuk kerja. Uji fungsional dan uji unjuk kerja dilaksanakan di laboratorium pengujian dan kebun perconaan Balai Besar Pengembangan Mekanisasi pertanian, Serpong. Uji fungsional dilaksanakan untuk mengetahui fungsi dan mekanisme kerja alat-mesin penanam jagung dan kedelai. Alat-mesin penanam ini dirancang untuk menanam 3 alur/ baris dengan jarak tanam dalam baris untuk jagung 50 cm dan kedelai 25 cm. Uji fungsional dilaksanakan dengan cara melakukan pengamatan pengeluaran benih pada alat tanam yang diputar secara stasioner. Data yang diamati adalah jumlah benih yang keluar pada setiap lubang pengeluaran.

Uji unjuk kerja dilaksanakan pada lahan kering bekas tanaman kacang tanah. Data yang diamati adalah Kapasitas penanaman, jarak tanam, bibit tidak tertanam (*missing hill*), efisiensi penanam dan konsumsi bahan bakar.

Perhitungan hasil uji unjuk kerja mesin penanam jagung dan kedelai menggunakan persamaan sebagai berikut :

a. Kapasitas kerja $KLE = \frac{A}{T}$ (1)

Keterangan :

KLE adalah kapasitas lapang efektif

A adalah luas lahan tertanam (ha)

T adalah waktu total untuk tanam (jam)

b.. Jarak tanam $Lr = \frac{Ln}{n}$ (2)

Keterangan :

Lr = rata-rata jarak tanam (cm)

Ln = rata-rata jarak tanam dalam baris (cm)

n = Jumlah baris

c, Bibit tidak tertanam $Btt = \frac{Nt - Na}{Nt} \times 100$ (3)

Keterangan :

Btt = rata-rata persentase bibit tidak tertanam (%)

Nt = Jumlah teoritis bibit tertanam

Na = Jumlah aktual bibit tertanam

d. Efisiensi penanaman $Ef = \frac{KLE}{KLT} \times 100$ (4)

Keterangan :

Ef adalah efisiensi lapang (%)

KLE adalah kapasitas lapang efektif (ha/jam)

KLT adalah kapasitas lapang teoritis (ha/jam)

e. Konsumsi bahan bakar

..... $Fc = \frac{Fv}{Tp}$ (5)

Keterangan :

Fc adalah konsumsi bahan bakar (liter/jam)

Fv adalah bahan bakar yang digunakan untuk operasi setiap petak ulangan (liter)

Tp adalah total waktu yang digunakan untuk operasi setiap petak ulangan (jam)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Fungsional

Uji fungsional dilaksanakan untuk mengetahui apakah komponen/bagian dari alat-mesin penanam jagung dan kedelai sudah berfungsi dengan baik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua komponen dan bagian mesin telah berfungsi dengan baik. Bagian yang diamati adalah sistem penerusan daya, system pengambilan bibit dan kelancaran jatuhnya benih. Alat-mesin penanam ini di disain untuk menanam jagung dengan jarak dalam baris 50 cm dan kedelai 25 cm

Hasil uji fungsional dan kalibrasi sebagai berikut :

- a. Uji fungsional dan kalibrasi untuk benih jagung
 - Diameter polygon = 48,75 cm ; keliling polygon = 1,53 m
 - Diameter rol matring = 9 cm ; jumlah lubang rol matring = 6 lubang
 - Perbandingan putaran roda terhadap rol matring 1: 1
 - Jumlah alur penanaman = 3 alur
 - Jarak antar alur = 0,7 m
 - Jumlah benih tiap ruang 1 – 2 benih
 - Jarak antar jatuhan (jarak tanam 51 cm)
- b. Uji fungsional dan kalibrasi untuk benih kedelai
 - Diameter polygon = 48,75 cm ; keliling polygon = 1,53 m
 - Dimeter rol matring = 9 cm ; jumlah lubang rol matring = 6 lubang
 - Perbandingan putaran roda terhadap rol matring 1: 1
 - Jumlah alur penanaman = 3 alur
 - Jarak antar alur = 0,4 m
 - Jumlah benih tiap ruang 1 – 2 benih
 - Jarak antar jatuhan (jarak tanam 25,5 cm)

Uji Unjuk Kerja

Hasil uji unjuk kerja alat-mesin penanam jagung dan kedelai ini sangat tergantung dari keterampilan operator dalam pengoperasian traktor sebagai tenaga penggerak terutama untuk menghasilkan jalur tanam yang lurus, pengaturan kedalaman tanam, dan meminimalisir waktu belok.

Pada pengujian unjuk kerja digunakan kecepatan kerja traktor rata-rata 2,56 km/jam agar operator mudah untuk mengendalikan proses penanaman seperti mengendalikan tingkat kelurusan alur, kedalaman penanaman dan kelancaran pengeluaran benih.. Hasil unjuk kerja mesin penanam seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji unjuk kerja alat penanam jagung dan kedelai

Parameter uji	Hasil uji	
	Jagung	Kedelai
Kecepatan kerja (km/jam)	2,55	2,57
Kapasitas kerja (jam/ha)	2,82	4,36
Jarak tanam dalam baris (cm)	50	25
Jarak tanam antar baris (cm)	70	40
Kedalaman tanam (cm)	3,4	3,2
Jumlah benih/lobang (butir)	1-2	1-2
Persentase benih tidak tertanam (%)	5,3	4,8
Slip roda (%)	2,6	2,3
Efisiensi lapang (%)	78,1	87,8
Pemakaian bahan bakar (l/jam)	1,13	1,18

Bedasarkan hasil uji lapang untuk pengukuran untuk mengukur unjuk kerja tanam jagung diperoleh bahwa kapasitas kerja tanam 2,82 jam/ha, ditentukan oleh kecepatan aktual, lebar kerja dan slip roda. Kecepatan kerja teoritis traktor pada RPM 1130 pada posisi gigi 1 maju adalah 2,55 km/jam menghasilkan kapasitas kerja teoritis 5,52 jam/ha sehingga menghasilkan efisiensi kerja tanam jagung 78,1 %. Efisiensi kerja dipengaruhi oleh kehilangan waktu karena slip roda sebesar 2,6 % dan kehilangan waktu belok sebesar 21,43 %.

Kualitas tanam terdiri dari kedalaman tanam 3,4 cm, jarak tanam dalam baris untuk jagung 50 cm dan benih tidak tertanam 5,3 %. Rata-rata jumlah biji yang keluar adalah 2 butir dengan tingkat ketepatan 80,5 % dengan variasi keluar 1 butir sebanyak 11,1 % dan keluar 3 sebanyak 8,4 %

Sedangkan pada uji lapang dengan menggunakan benih kedelai diperoleh bahwa kapasitas kerja tanam 4,36 jam/ha, ditentukan oleh kecepatan aktual, lebar kerja dan slip roda. Kecepatan kerja teoritis traktor pada RPM 1130 pada posisi gigi 1 maju adalah 2,55 km/jam menghasilkan kapasitas kerja teoritis 4,9 jam/ha sehingga menghasilkan efisiensi kerja tanam jagung 87,8 %. Efisiensi kerja dipengaruhi oleh kehilangan waktu karena slip roda sebesar 2,3 % dan kehilangan waktu belok sebesar 16,43 %. Kualitas tanam terdiri dari kedalaman tanam 3,2 cm, jarak tanam dalam baris untuk kedelai 25 cm dan benih tidak tertanam 4,8 %. Rata-rata jumlah biji yang keluar 2 butir dengan tingkat ketepatan 77,8 % dengan variasi keluar 1 butir sebanyak 11,1 % dan keluar 3 sebanyak 11,1 %

Beberapa masalah yang masih dihadapi dalam aplikasi alat tanam ini adalah bila digunakan pada lahan kering dengan cone indek lebih besar 3 kg/cm yaitu pada lahan kering yang baru diusahakan. Pada aplikasi alat ini juga memerlukan kondisi lahan yang diolah sempurna dan rata.

KESIMPULAN

1. Alat-mesin penanam penanam jagung dan kedelai sistem injeksi pada lahan tanpa olah tanah dapat meningkatkan kapasitas kerja petani yang biasa menanam secara manual dengan alat tugal yang mempunyai kapasitas 20 jam/ha menjadi 2,82 jam/ha untuk tanam jagung dan 4,36 jam/ha dengan tenaga kerja maksimal 2 orang sebagai operator.
2. Hasil rekayasa alat tanam jagung dan kedelai system injeksi dapat memberikan dukungan dalam system budidaya jagung dan kedelai terutama dalam meningkatkan kapasitas tanam dan menekan biaya tanam.
3. Uji unjuk kerja lapang menghasilkan kualitas tanam jagung 9,53 jam/ha, jarak tanam 29,04 cm, kedalaman tanam 4,32 cm, jarak tanam dalam baris 29,04 cm, bibit tidak tertanam 2,12 %, slip roda 19,21 %, efisiensi lapang 77,04 % dan konsumsi bahan bakar 1,13 liter/jam.

SARAN

Untuk keperluan pengembangan alat-mesin tanam tanam jagung dan kedelai sistem injeksi perlu dilakukan uji adaptasi pada berbagai kondisi lahan dan varietas sehingga dapat ditentukan disain optimal model matring device untuk penanaman jagung dan kedelai

DAFTAR PUSTAKA

Abidin, B. dan B. Prastowo. 1990. Modifikasi dan pengembangan alat pembenam pupuk butir untuk lahan kering. Hasil Penelitian Mekanisasi dan Teknologi 1989/1990. Balai Penelitian Tanaman Pangan, Maros. p. 24-26.

- Adisarwanto.T, Kuntiasuti.H dan Suhartina (1996). Paket teknologi usaha kedelai setelah padi di lahan sawah
- Aqil. M., I.U. Firmansyah, dan Suarni. 2007. Inovasi teknologi prapanen menunjang peningkatan produktivitas pada sistem produksi jagung. Prosiding Seminar Mekanisasi Pertanian. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian, Serpong. p. 100-107.
- Aqil. M., I.U. Firmansyah, Y. Sinuseng., B. Abidin, dan Riyadi. 2004. Peningkatan efisiensi model alur pada pertanaman jagung. Prosiding Seminar Mekanisasi Pertanian. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian. Serpong. p. 145-151.
- Crossley, P. and J. Kilgour. 1983. Small Farm Mechanization for Developing Countries. John Willey and Sons. New York.
- Firmansyah, I. U, M. Aqil, B. Abidin, Y. Sinuseng, Bahtiar, dan Riyadi. 2004. Potensi pompa aksial tegak untuk irigasi tanaman jagung di Sulawesi Selatan. Prosiding Seminar Mekanisasi Pertanian. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian, Serpong. p. 98-106.
- Firmansyah, I. U, M. Aqil, Y. Sinuseng, dan Riyadi. 2007. Evaluasi kinerja alat tanam jagung ATB1-2R-Balitseréal pada sistem tanpa olah tanah di lahan sawah tadah hujan. Prosiding Seminar Mekanisasi Pertanian. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian, Serpong. p. 94-99.
- Gifford, R.C. 1988. Agricultural Mechanization and Development. Guidelines for Strategy Formulation. FAO. Rome.